

### خصائص الصوت والكشف عنه

- الموجة الصوتية هي انتقال التدبذبات الناقصة عن تعرجات المضطرب عبر المادة.
- تردد الموجة هو عدد تدبذبات المضطرب في الثانية.
- بعد الصوت موجة طولية كان حركة الجزيئات في الهواء موازية لاتجاه حركة الموجة.

$$0.6 (t - 20) + 343$$

درجة الحرارة  
معدل زيادة  
السرعة كل  
درجة حرارة

- لا يمكن ان ينتقل الصوت عبر الفراغ بسبب عدم وجود جسيمات تنقل الصوت.
- تنعكس الموجات الصوتية عند اصطدامها بمادة صلبة.
- الصدى: هو انعكاس للموجات الصوتية وتكون عند العقد هي ان الصوت يكون ضعيف جدا عند تداخل موجتين تتكون مناطق تسمى (الخفوت) وتكون عند العقد هي ان الصوت يكون ضعيف جدا.

### الكشف عن موجات الضغط

- الطاقة الصوتية هي طاقة حركية للجزيئات المهتزة للوسط الذي ينتقل خلاله.
- تحول مراقبان الصوت (جهازه الصوت عموما) الطاقة الصوتية الى شكل آخر من اشكال الطاقة.
- تحول المايكروفون الطاقة الصوتية الى طاقة كهربائية.
- تستقبل اذن الانسان موجات الضغط ويحولها الى نبضات كهربائية.
- يمكن للانسان سماع الصوت بين 20 ← 16,000 ديسبل.
- يمكن للانسان التمييز بين العديد من الانواع المختلفة للصوت.

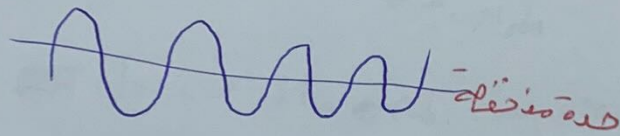
## كيف يسمع الإنسان والصوت ويفسره ؟

١

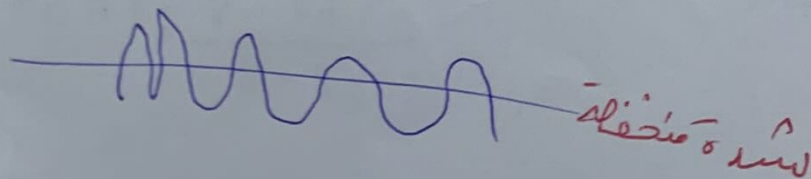
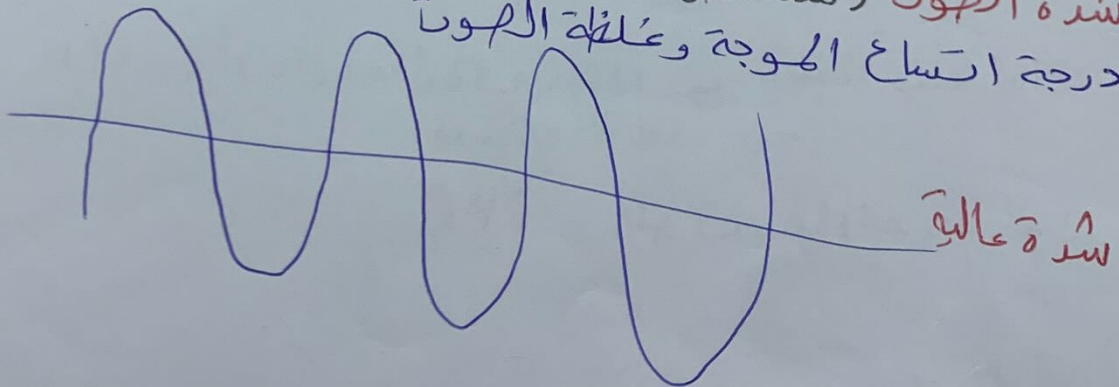
- ① تدخل الموجات الصوتية إلى القناة السمعية .
- ② تهتز طبلة الأذن
- ③ تنقل ثلاث عظام صغيرة في الأذن الوسطى اهتزازات الطبلة إلى سائل في القوقعة .
- ④ تلتقط شعيرات صغيرة تبطن القوقعة ترددات معينة في السائل .
- ⑤ تنشيط شعيرات القوقعة لإيصال العصبية والتي بدورها ترسل نبضات إلى المخ وتولد الإحساس بالصوت .

- يدرء الإنسان الصوت ويفسره بسبب خصائصه الفيزيائية وهي التردد والسعة .

**حدة الصوت** ( تردد الصوت )  
الطول الموجي ومدى اتساع الصوت .



**شدة الصوت** ( سعة الصوت )  
درجة اتساع الموجة وعكسها الصوت





يُجَلَّ

- الضغط الجوي (ATM) =  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

- يسمع الإنسان  $2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  من موجات القلاف الجوي

- يقاس الصوت بالديسبل dB

- عند زيادة الشدة 100 فيكون الصوت مساوياً لـ 20 dB

الشدة = 1 ← 20 dB

- يؤدي العرَض إلى مستويات صوت أعلى من 140 dB أو أكبر إلى تلف دائم في خلايا العصب  
يؤدي إلى فقدان السمع.

### تأثير دوبلر

- تأثير دوبلر: التغير في تردد الصوت الذي تحدثه حركة مصدر الصوت أو المراقب أو كلاهما.

S → المصدر

d → المراقب

- كلما قلت المنطقة بين المصدر والمراقب قل ~~ال~~ طول الموجه (λ) علاقة طردية

- كلما قلت المنطقة بين المصدر والمراقب زاد التردد (f) علاقة عكسية

- ثابت سرعة الصوت يبلغ 343

- قانون حساب تردد المراقب

$$f_d = f_s \frac{v - v_d}{v - v_s}$$

# قوانین تأثیر دوپلر

مصدر متحرک، مراقب متحرک

مراقب ثابت، مصدر متحرک

مثلاً

مقتربان

$$f_d = f_s \left( \frac{v + v_d}{v - v_s} \right)$$

متباعد

$$f_d = f_s \left( \frac{v - v_d}{v + v_s} \right)$$

مقتربان

$$f_d = f_s \left( \frac{v + v_d}{v} \right)$$

متباعد

$$f_d = f_s \left( \frac{v - v_d}{v} \right)$$

مقتربان

$$f_d = f_s \left( \frac{v}{v - v_s} \right)$$

متباعد

$$f_d = f_s \left( \frac{v}{v + v_s} \right)$$

$v_d \leftarrow$  سرعة المراقب  $\left\{ \begin{array}{l} v_s \rightarrow \text{سرعة المصدر} \\ f_s \rightarrow \text{تردد المصدر} \end{array} \right.$  ثابت سرعة الصوت  $\rightarrow v$

- إذا تحرك المصدر مبتعداً عن المراقب والعكس فإن  $f_d$  يقل ويكون أقل من  $f_s$



## الشحنة الكهربائية

2-1

- علم الكهرباء الساكنة : وهو علم يهتم بدراسة الشحنات الكهربائية التي يمكن جمعها في مكان واحد.
- القوة الكهربائية الساكنة وقوة الجاذبية هما قوتان عكس بعضهما.
- تتنافر الأجسام ذات الشحنة المتشابهة
- تتجاذب الأجسام ذات الشحنة ~~المختلفة~~ المختلفة
- الجسم المتعادل : جسم تكون فيه كمية الشحنة السالبة مساوية لكمية الشحنة الموجبة.

\* بإضافة طاقة يمكن نزع الإلكترونات الخارجية للذرة (الكثرونات التكافؤ).

\* ~~الكتساب~~ اكتساب الشحنات مثالا على انتقال الالكترونات.

- العازلة : هي مواد يصعب انتقال الشحنة عبرها.

- الموصلة : هي مواد يسهل انتقال المواد عبرها.

\* أغلب الفلزات موصلات جيدة للحرارة وذلك بسبب سهولة إزالة الالكترونات منها.

- المواد ~~التي~~ ذات الحالة الفيدريائية (بلازما) موصلات جيدة للحرارة.

- أيونية = البلاستيك

شحنة آ الالكترونات  $\times$  عدد الالكترونات = كمية الكهرباء

$$q = n \times 1.602 \times 10^{-19} \text{ C} \leftarrow \text{تقاس بالكولوم}$$

## القوة الكهربائية الساكنة

2-2

نظرة

- القوى الكهربائية الساكنة تكون عادة أقوى من قوى الجاذبية .

- ① يوجد نوعان من الشحنات الكهربائية، سالبة وموجبة .
- ② الشحنات من النوع نفسه تتنافر والشحنات المختلفة في النوع تتجاذب .
- ③ تبدل الشحنات قوى على الشحنات الأخرى بعد .
- ④ تزداد القوة عندما يزداد قرب الشحنات من بعضها .

- الكشف الكهربائي : هو جهاز يتكون من قرص وعازل وورقتان يساهم في كشف الشحنات في الهواء .

الشحن عن طريق التوصيل : شحن أي جسم متعادل عن طريق لمس جسم مشحون آخر .

- قد تنفصل الشحنات في الأجسام المتعادلة حيث تنتقل الإلكترونات إلى أحد الأطراف لجعلها سالبة وجعل الآخر موجب .

- يحدث البرق بسبب الشحنة السالبة الموجودة في قيعان السحب .

- الشحن عن طريق الاحتكاك : ويكون بتقريب جسم مشحون إلى جسم متعادل .

- التأريض : عملية إزالة الشحنات الفائضة عن طريق توصيل الجسم بسطح الأرض .

- القوة المتبادلة الموجودة بين جسمين مشحونين تعتمد على المسافة بينهما .

- ترتبط القوة مع المسافة ارتباطاً تربيعياً عكسياً  $F \propto \frac{1}{r^2}$

- ترتبط القوة مع الشحنة طردياً  $F \propto q$

- قانون كولوم يشرح للشحنات النقطية أو الشحنات التي تنتشر بانتظام .

- قانون كولوم : ①

$$F \propto \frac{q_A q_B}{r^2}$$

(C) الكولوم =  $1.6 \times 10^{19}$  إلكترونات أو بروتونات

الشحنة الأساسية : مقدار شحنة الإلكترون أو بروتون واحد فقط وتساوي  $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

قانون كولوم : ②

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2}$$

$9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$   
K = ثابت التناسب و q بالأمبير



## قوانين المجالات الكهربائية (قسم 1 وحدة 7)

**المجال الكهربائي:** هو خاصية من خواص الفراغ حول جسم مشحون يبذل قوة على اجسام أخرى مشحونة.

- نسبة القوة الى كمية الشحنة المختبرة ثابتة.

$$E = \frac{F_q}{q}$$

في قانون كولوم العلاقة بين القوة والشحنة علاقة طردية، لذلك نستنتج هذا القانون لقياس التناسب بينهما وهو شدة المجال الكهربائي.

شدة المجال الكهربائي: النسبة بين القوة المؤثرة على شحنة والشحنة نفسها.

$$E_q = \frac{F_{eq}}{q}$$

- اتجاه المجال الكهربائي هو نفسه اتجاه القوة المؤثرة في شحنة الاختبار الموجبة.

- يعكس المجال الكهربائي بنيتون لكل كولوم  $N/C$

- يمثل طول السهم في الرسم شدة المجال

- يمثل اتجاه السهم اتجاه المجال

- شحنة الاختبار تؤثر بقوى متبادلة في الشحنت التي يتولد عنها المجال الكهربائي

- يمكن استخدام قانون كولوم لحساب المجال الكهربائي في حالتين فقط.

ان يكون الجسم كروي مشحون بانتظام

ان تكون الشحنة نقطية

## القانون 2:

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

- المجال الكهربائي موجود حتى في حالة انعدام الشحنة المختبرة لقياس ذلك المجال نظرا لاعتبار شحنة الاختبار مجرد نموذج تخيلي.

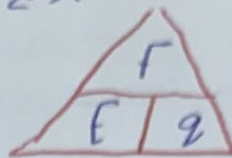
- تتأثر اي شحنة موضوعة في مجال كهربائي بقوة ناتجة عن المجال الموجود عند ذلك الموقع





في حالة عدم تداخل المجالات لا يعني جذب أو تنافر الشحن  
تتناسب القوة المؤثرة من شحنة الاختبار مع بعد الشحنة عكسياً

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$



عند تشابه الشحن تكون قوى المجال معدومة  
وعند اختلاف الشحن تكون قوى المجال عظمى

**خط المجال الكهربائي:** هو خط يشير إلى اتجاه القوة لأن المجال الكهربائي موجود على شحنة الاختبار الموجبة.

- يشير التباعد بين الخطوط إلى شدة المجال الكهربائي.

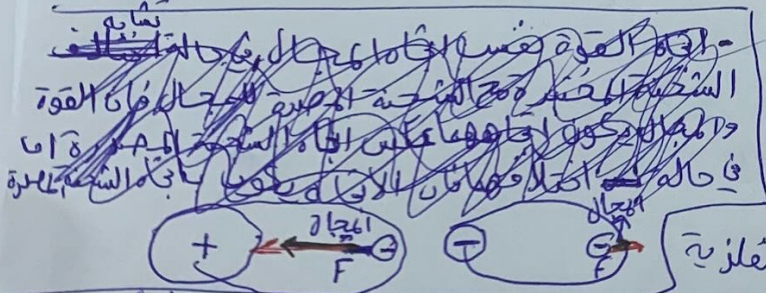
- يكون المجال أقوى في المكان الذي تقترب فيه الخطوط من بعضها البعض ويكون أضعف عند تباعدها.

- من خطوط المجال الكهربائي تشير إلى القوة المؤثرة في شحنة الاختبار الموجبة فهي تتجه ناحية الشحنات السالبة وبالعكس الشحنات الموجبة.

**اتجاه المجال الكهربائي:** المعاكس المرسوم على خط المجال عند النقطة.

- الطريقة الثانية لقياس التيار الكهربائي تكون باستخدام بدور الأعشاب المعلقة في حمية موازنة

**مولدات خاندي غراف:** هي مولدات يمكنها تجميع كمية كبيرة من الشحنة على قبة الفلزية.



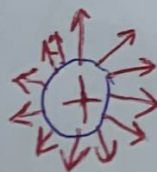
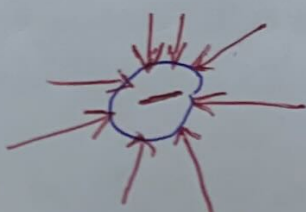
1 يتحرك الزرّام بواسطة أسطوانتين

2 تعلق أسطوانة عند الموضع A

3 تعلق الأسطوانة الأخرى عند القبة الفلزية

4 عند تشغيل الجهاز، تدور الأسطوانة السفلية (عند الموضع A) ويتحرك الزرّام بالدلك، فتولد الأسطوانة فصلة شحنة سالبة أقوى من الشحنة الموجبة التي يولدها الزرّام.

الفقرتين (2 و 3) صفحة 172 مهمة وكاملة  
في حال الشحنة الموجبة فيصدر إما السالبة فقد



بعكس اتجاه الشحنة موجب  
اتجاه القوة فيصدر نفس المثل باتجاه الشحنة سالبة

في حالة عدم تداخل المجالات لا يعني جذب أو تنافر الشحن  
تتناسب القوة المؤثرة من شحنة الاختبار مع بعد الشحنة عكسياً  
عند تشابه الشحن تكون قوى المجال معدومة  
وعند اختلاف الشحن تكون قوى المجال عظمى  
خط المجال الكهربائي: هو خط يشير إلى اتجاه القوة لأن المجال الكهربائي موجود على شحنة الاختبار الموجبة.  
يشير التباعد بين الخطوط إلى شدة المجال الكهربائي.  
يكون المجال أقوى في المكان الذي تقترب فيه الخطوط من بعضها البعض ويكون أضعف عند تباعدها.  
من خطوط المجال الكهربائي تشير إلى القوة المؤثرة في شحنة الاختبار الموجبة فهي تتجه ناحية الشحنات السالبة وبالعكس الشحنات الموجبة.  
اتجاه المجال الكهربائي: المعاكس المرسوم على خط المجال عند النقطة.  
الطريقة الثانية لقياس التيار الكهربائي تكون باستخدام بدور الأعشاب المعلقة في حمية موازنة



## تطبيقات المجالات الكهربائية، الوحدة 7 القسم 2

- عند تحريك جسم ما بعكس اتجاه الجاذبية فإن الشغل يكون ميد و المعادى ذلك الجسم.
- الشغل المبذول لتحريك جسم مشحون في مجال كهربائي  $W$  ينتج طاقة وضع أو طاقة حركية أو كليهما معاً.
- تنشأ الحالة المماثلة مع حالة جاذبية الشحنت المختلفة حيث قد ب كل شحنة الأخرى و لما أرادنا منع هذا الجاذب عن طريق سحب إحدى الشحنتين بعيداً عن الأخرى فأننا نبذل شغل على الشحنة وعند بذل الشغل في هذه الحالة تنتج طاقة وضع لكلا الشحنتين.
- كلما كانت الشحنة أكبر وتحركت مسافة أكثر فإن طاقة الوضع الكهربائية تكون أكبر  $\Delta PE$ .
- قانون الشغل :  $W = Fd$  هو نفسه القانون المستخدم بحساب الشغل المبذول على شحنة.
- الجهد الكهربائي : هو الشغل اللازم لتحريك شحنة اختبار موجبة من نقطة لأخرى مقسوماً على مقدارها.

$$\Delta V = \frac{W_q}{q}$$

- تناسب طاقة الوضع الكهربائية ( $PE$ ) تناسباً طردياً مع فرق الجهد الكهربائي ( $\Delta V$ )

$$PE \propto \Delta V$$

- يقاس الجهد الكهربائي بالفولت أو جول لكل كولوم  $J/C$

$$V = \frac{J}{C}$$

- فرق الجهد : هو الفارق بين الجهد الكهربائي لنقطتين مختلفتين. ( $\Delta V$ )

- يعتقد فرق الجهد في نقطتين على المجال ولازاًة فقط.

فرق جهد كهربائي موجب

فرق جهد كهربائي سالب

لنقل الشحنة فإنه يجب بذل شغل وفي حالة كان فرق الجهد موجب يكون الشغل موجب ومقدار تغير طاقة الوضع

عند نقل الشحنة فإنه يجب بذل شغل وفي حالة كان اتجاه الشغل معاكس للازاحة فإن الشغل يكون سالب ومقدار تغير طاقة الوضع سالب وفرق الجهد سالب.

العوة  $\propto$  تغير طاقة الوضع  $\propto$  الشغل  $\propto$  فرق الجهد



- إذا تكون القوة التي يبد لها المجال بالشحنة تعود به على الاتجاه الذي تتحرك فيه القوة ذاتها وهو ما يولد له عدم وجود شغل أي أن الشغل الكهربائي سيساوي 0  
 - نفس هذه الحالة متساوي الجهد لأن  $W = 0$   $\Delta V = 0$   $\Delta E = 0$

- في حالة تشابه الشحن فإن قوى التناظر مستتقة من لمافة الوضع عند ابتعاد الشحن عن بعضها ثم سيتناقص الجهد الكهربائي لكل الشحنتين  
 - رمز شدة المجال (E)

قانون فرق الجهد الكهربائي في مجال ثابت :

$$\Delta V = Ed$$

اشتقاقه :

$$\overset{(1)}{\Delta V} = \frac{Fd}{q} \rightarrow \overset{(2)}{\Delta V} = \left(\frac{F}{q}\right)d \rightarrow \overset{(3)}{\Delta V} = (E)d \rightarrow \overset{(4)}{\Delta V} = Ed$$

تقاس شدة المجال بالكهربائي  $E = \frac{F}{q}$

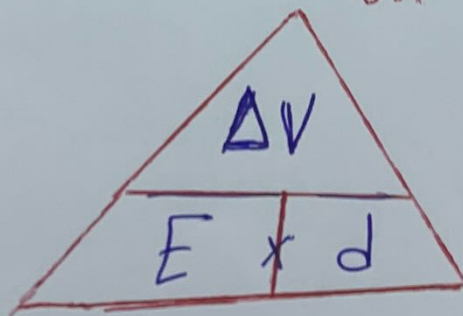
$$E = \frac{F}{q} \rightarrow \frac{N}{C} \text{ , } \frac{N}{C}$$

- يجب أن تكون كمية الشحنة المحملة على الجسم مساوية لعدد صحيح مضاعف لقيمة شحنة الإلكترون  
 ولا يمكن أن تكون كمية عشرية مثل 6.2 أو 0.5 أو ...  
 $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

- عند السؤال عن سبب استحالة وجود كميات كسرية للشحنة  
 كما يمكن أن تكون الشحنة المحملة عدد كسري من الشحنة الأساسية للإلكترون.

- قانون المجال و فرق الجهد

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$



قانون طاقة الوضع

$$PE =$$

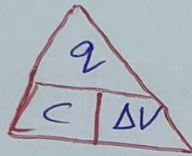
تتناقص الشحنة يقلل عن طاقة الوضع

علاقة عكسية  $PE \propto \frac{1}{\text{قوى التناظر}}$

- يكون المجال عمودي على سطح الموصل ما يجعل قيمة فرق الجهد  $0$ .
- يعتمد المجال الكهربائي عند السطح على شكل الموصل ونوع الجهد الكهربائي بين وبين باقي الاجسام.
- تعتمد الشحنات وكمية (الالكترونات والبروتونات الجذبة) من بعضها عند المناطق الاكثر قربا (الطرف).
- في حالة كان المجال الكهربائي قويو فان الجسمان التي بجسيمان اخرى تملك سيلان الايونات والالكترونات والتي تكون بلازما وهي موصلة للحرارة والكهرباء فان ذلك سينتج شرارة او يرق في بعض الاحيان.
- يتم استغلال جزيئة الجاذب السحبات الى الطرف المديبي في فانعات الصواعق , حيث يكون المجال الكهربائي قوي في تلك المنطقة وتكون هي الاقرب لتلك الصواعق وعند اخذ الشحنات او الصواعق تقوم الموجات بتحويلها مباشرة للارض للاستفادة من طاقتها دون افرا.

**الكثف % جهاز تخزين الطاقة المحدية .**

**سعة المكثف %** ~~مقدار~~ مقدار وقسمة الشحنة على مقدار تغير الجهد



$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$$C \propto Q$$

$$C \propto \frac{1}{\Delta V}$$

- تقاس سعة المكثف بالفاراد (F)

$$F = \frac{C}{V}$$

$$1F = \frac{1C}{1V}$$

$$C/V$$

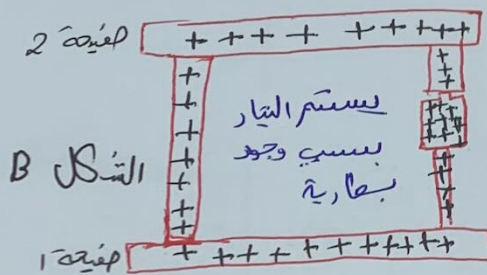


## عناصر الكهربيائي والدوائر الكهربائية

- تدفق الشحنات من الجسم ذو الجهد الكهربائي الكبير إلى جسم ذو جهد كهربائي **كل**.
- التيار الكهربائي: تدفق الجسيمات المشحونة (~~الموجبة~~).
- التيار **الامطلاحي** في **8** الاتجاه الذي تتحرك فيه شحنات (الأنبار) (الموجبة دائما).
- غالبا ما يكون التيار تيار كهربائي حيث تكون الشحنات سالبة (الالكترونات) هي التي تدفق غالبا.
- البطارية: هو مصدر من الخلايا الفولتية المتصلة معا.
- الخلية الفولتية: مصدر طاقة يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

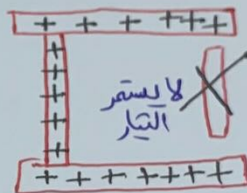
فرق الجهد  $O <$

يمكن زيادة فرق الجهد عن طريق فتح جسيم مشحونة من إحدى ~~الصفائح~~ إلى الأخرى لهذا يزداد فرق الجهد يصبح أكبر من  $O$



فرق الجهد  $O =$

التيار يتوقف ولا يعود للصفحة الشحنات



الشكل A

- يعتبر الشكل B دائرة كهربائية لأنه مسار توصيل مغلق يسمح بتدفق الشحنات الكهربائية خلاله.

- دائرة كهربائية: حلقة مغلقة أو مسار توصيل يسمح بتدفق الشحنات خلاله.

- تقوم ~~البطارية~~ البطارية بزيادة الجهد الكهربائي للشحنات المتدفقة من **صفحة 1** إلى **صفحة 2** وتقوم بتقليل الجهد الكهربائي للشحنات المتدفقة من **صفحة 2** إلى **صفحة 1**.

- عند تدفق الشحنات عبر البطارية يتم تحويل الطاقة إلى شكل طاقة آخر مثلا من طاقة كهربائية إلى طاقة حرارية في جهاز السخان الكهربائي.

- عند مرور الشحنات في البطارية تكتسب طاقة  $(q\Delta V)$  وتسمى **فولتية**.

- تتبع الشحنات قانوناً يفسر قانون حفظ الكتلة - حيث لا يمكن للشحنات ان تفنى او تبتدع.

- يمكن فصل الشحنة - تفصلها مادة وتكتسبها مادة اخرى

- الكلية الاحصائية للشحنة

عدد الالكترونات + عدد الاكاثونات

الطاقة الكهربائية

$$\Delta E = q \Delta V \quad \text{فرق الجهد لكل شحنة (فولت)}$$

- يجب ان يكون التغير الهائي في طاقة الوضع لكل شحنة يساوي 0 وذلك لان الشحنات تستقل بشكل كامل حوله الدائرة.

- القدرة معدل نقل الطاقة او تحويلها , وتقاس بوحدة الواط ( W )

$$W = \frac{J}{s} \quad \text{الواط} = \frac{\text{جول}}{\text{ثانية}}$$

~~معدل تدفق الشحنة~~  
شدة التيار معدل تدفق الشحنة الكهربائية في الثانية , رمزها I ووحدةها C/s وتسمى أمبير (A)  
 $A = \frac{C}{s} \quad I = \frac{q}{t}$

مقدار التغير في الطاقة - الوضع  
 $\Delta PE = E = q \Delta V$   
الطاقة الكهربائية  
فرق الجهد لكل شحنة

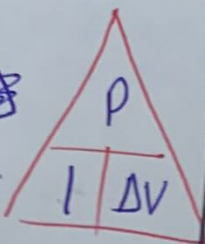
قانون القدرة ②

$$P = I \cdot \Delta V \quad \text{الاشتقاق}$$

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow q \Delta V$$

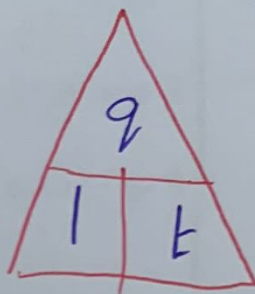
$$P = \frac{q \Delta V}{t} \rightarrow I$$

$$P = I \cdot \Delta V$$



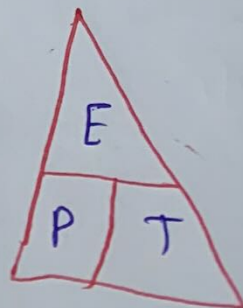
قانون شدة التيار

$$I = \frac{q}{t}$$



قانون القدرة ①

$$P = \frac{E}{t}$$





- عند تركيب الدائرة الكهربائية من رسم تقني للدارات باستخدام رموز بسيطة

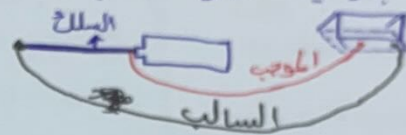
- الامتداد: جهاز كهربائي يقيس التيار

- الفولتميتر: جهاز كهربائي يقيس فرق الجهد

- الملتصق: جهاز كهربائي يضع عدة المهام يقيس فرق الجهد وسددة التيار

- توصيل الفولتميتر بالدارة

نقوم بتوصيل الطرف الموجب من الفولتميتر بنهاية السلك الاقرب الى طرف البطارية الموجب  
ثم نقوم بتوصيل الطرف السالب من الفولتميتر بنهاية الطرف الابعد من السلك نفسه



- توصيل الامتداد

يجب تركيبه وتوصيله بحيث تمر السحنة خلاله

- نفس قانون أوم

تناسب شدة التيار الكهربائي المار خلال سلك طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه لان زادت شدة التيار المار يزيد فرق الجهد

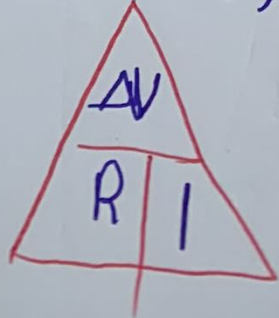
- المقاومة: مدى امانه او عزل المادة للتيار الكهربائي عن خارقه الجهد. وتقاس بالاهوم  $\Omega$

العوامل المؤثرة في المقاومة:

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{قانون المقاومة}$$

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

$$\text{قانون الجهد} = \frac{(\Delta V)}{\text{شدة التيار (I)}} = \text{المقاومة (R)}$$



1 الطول: تناسب المقاومة مع الطول طرديا اذا زاد الطول زادت المقاومة  $L \propto R$

2 مساحة المقطع العرضي: تناسب المقاومة مع مساحة المقطع العرضي عكسيا اذا زادت المقاومة قل مساحة المقطع العرضي  $R \propto \frac{1}{A}$  او  $\frac{1}{T} \propto R$

3 درجة الحرارة: تزيد المقاومة بزيادة درجة الحرارة اي تناسب طرديا  $R \propto T$

4 نوع المادة: 

فضة	فان	ذهب	النيوم	حديد
Ag	Cu	Au	Al	Fe

تزيد R

- أغلب الفلزات الموصلة ينطبق عليها قانون أوم.
- لا تناسب المقاومة مع فرق الجهد كزيادة المقاومة.
- ~~تناسب شدة التيار مع المقاومة~~
- **المقاوم** : جهاز مهم ~~للتحكم في شدة التيار~~ بمقاومة معينة ولا يمكن تغييرها أو التحكم بها.
- ~~يمكن التحكم ب~~ شدة التيار إذا <sup>زادته</sup> قلل فرق الجهد أو المقاومة

نستنتج :		الفعول
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تناسب شدة التيار مع المقاومة تناسب عكسي.</li> <li>- تناسب شدة التيار مع فرق الجهد تناسب طردي.</li> </ul>	<b>رد الفعل</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <del>تزيد</del> شدة التيار</li> <li>- تقل شدة التيار</li> <li>- تقل شدة التيار</li> <li>- <del>تزيد</del> شدة التيار</li> </ul>	<b>تقليل المقاومة</b>
		- <b>تقليل</b> فرق الجهد
		- زيادة المقاومة
		- زيادة فرق الجهد

- **الريوستات** : نوع من المقاومات المتغيرة والتي تستخدم عادة مع المحركات وليس أيضًا بجهد الجهد.

- **طريقة تغيير شدة التيار**

يكون المقاوم من ملف (ملف من سلك نحاسي) ونقطة اتصال متحركة، لتغيير شدة التيار يجب تغيير طول السلك في الدائرة ويكون ذلك بتحريك نقطة الاتصال في مواقع متعددة في الملف.

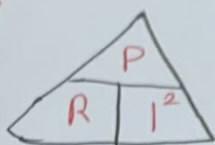
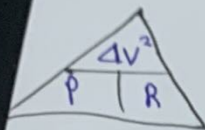
- **توصيل توائي** : دائرة كهربائية تتيح للتيار مساران أو أكثر.

- **توصيل تسلسلي** : دائرة كهربائية تتيح للتيار مسار واحد فقط.



## استخدام الطاقة الكهربائية

- في بعض الأحيان لا يمكن الاعتماد على كامل الطاقة التي الشكل المواد .
- عند مرور التيار الكهربائي في المقاوم تزيد حرارة المقاوم بسبب زيادة طاقته الحرارية وهذا لأن الألكترونات اندفعت في ذرات المقاوم ، فحدثت تصادمات زادت من حرارة المقاوم .
- عند تحول الشحنة عبر المقاومة ينخفض فرق جهدها بمقدار  $(\Delta V)$  .



② قانون القدرة :  

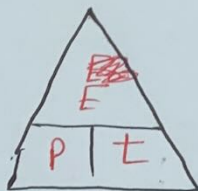
$$P = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

① قانون القدرة :  

$$P = R \cdot I^2$$

القدرة : معدل تحول الطاقة - في شكل إلى آخر

- يمكن أن تتغير الطاقة الكهربائية وتصبح طاقة حرارية .
- يمكن قياس الطاقة الحرارية في القوانين التالية :



$$E = I^2 R t$$

$$E = P t$$

- الموصل فائقة التوصيل : مادة تقل مقاومتها إلى 0 أي أن موصليتها عالية جداً .
- لا يوجد فرق جهد في الموصلات فائقة التوصيل بسبب عدم وجود قيود على التيار الكهربائي .
- الموصل فائقة التوصيل يمكنه توصيل الكهرباء بدون تحويلات للطاقة كالطاقة الحرارية مثلا .
- في الصناعات حفظ موصلات فائقة التوصيل في درجة حرارة أقل من 100 K .

فائقة الطاقة الحرارية ( الجولي ) : الطاقة الحرارية الناتجة تحترق المرئى به فيها وسمى ريسان هيدرواوسدر R

~~معدل استهلاك الطاقة : الطاقة المستهلكة مقسومة على الزمن (بالواط) (W) أو (بالوات ساعة) (Wh)~~

كمية الطاقة الكهربائية التي يستعملها جهاز معين : معدل استهلاكه للطاقة (بالواط) x عدد التواني التي تم تشغيل الجهاز فيها .

$$E = W \cdot S$$

$$E = P t$$

الكيلو واط - ساعة :

1000 واط في ساعة (3600 ثانية)  

$$E = 1000 \times 3600$$

$$E = 3.6 \times 10^6$$